



УКРАЇНА

(19) UA (11) 77317 (13) C2
(51) МПК (2006)
E02D 1/00
G01N 3/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОДІЇ ПАЛІ-ОБОЛОНКИ З ҐРУНТОМ

1

(21) 20040402800
(22) 15.04.2004
(24) 15.11.2006
(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.
(72) Бугаєв Віктор Тимофійович, Бугаєва Світлана Вікторівна
(73) Одеський національний морський університет
(56) SU 975884, 23.11.1982
US 5591902, 07.01.1997
US 3968682, 13.07.1976
JP 07134087, 23.05.1995
(57) Пристрій для дослідження взаємодії палі-оболонки з ґрунтом, що містить корпус, співвісний з ним порожнистий циліндричний сердечник, навантажувальну площадку у вигляді циліндра з кі-

2

льцевим виступом, ґрунтозахисний кожух, виконаний у формі стакану, штамп кільцевого перерізу, жорстко з'єднаний з кожухом і циліндричним сердечником, тензорезистори, який відрізняється тим, що корпус пристрою виконаний з набору окремих циліндричних ланок, встановлених послідовно вздовж осі, з кільцевими проточками поблизу торців для з'єднання суміжних ланок за допомогою трьох рівномірно розташованих по внутрішній поверхні з'єднувальних плоских скоб з подовженими отворами та тензорезисторами на них, причому скоби прикріплені одним кінцем до вищерозташованої ланки, а іншим - до нижчерозташованої ланки за допомогою болтів з можливістю взаємного подовжнього зсуву.

Винахід відноситься до будівництва і призначений для визначення опору ґрунту під нижнім кінцем, на внутрішній і зовнішній бічних поверхнях палі-оболонки при дії на неї осьових навантажень, які вдавляють або витягають її з ґрунту в лабораторних і польових умовах.

Відомий пристрій для визначення тертя ґрунту по зовнішній вічній поверхні палі-оболонки, який містить корпус, розташований у ньому співвісно порожнистий циліндричний сердечник, штамп суцільного перерізу, навантажувальну площадку і завантажувальний пристрій [1].

Недоліком цього пристрою є неможливість визначення сил тертя по внутрішній бічній поверхні палі-оболонки, тому що перед початком випробувань оболонки осьовими вдавлюючими навантаженнями, з її внутрішньої порожнини видаляється ґрунт і замість нього встановлюється сердечник-пробка круглого перерізу, що використовується для визначення тиску ґрунту на підшву штампа.

Найбільш близьким за технічною сутністю до винаходу є пристрій, який містить корпус, розміщений у ньому співвісно порожнистий циліндрич-

ний сердечник, ґрунтозахисний кожух, виконаний у формі склянки, штамп, жорстко з'єднаний з кожухом, тензорезистори, має навантажувальну площадку, виконану у вигляді циліндра з кільцевим виступом, сердечник і корпус установлені з можливістю взаємного подовжнього зсуву, штамп жорстко з'єднаний із сердечником, внутрішній діаметр якого дорівнює внутрішньому діаметрові штампа, а тензорезистори змонтовані на зовнішній поверхні сердечника [2].

До недоліків цього пристрою відносяться неможливість виміру нормального тиску ґрунту і сил тертя по зовнішній бічній поверхні палі-оболонки при її зануренні осьовими вдавлюючими навантаженнями і при вийманні її з ґрунту, а також неможливість встановлення розподілу нормального тиску ґрунту і його опору по висоті палі-оболонки при її зануренні і вийманні з ґрунту.

В основу винаходу поставлена задача створення пристрою для дослідження взаємодії палі-оболонки з ґрунтом, що забезпечує можливість поділу сил опору ґрунту, що діють на палі-оболонку при її зануренні і вийманні з ґрунту осьо-

(13) C2

(11) 77317

(19) UA

вими навантаженнями, на складові по внутрішніх і зовнішніх бічних поверхнях оболонки і по підшві кільцевого штампа, а також дозволяє встановити розподіл нормального тиску ґрунту і сил тертя по зовнішній поверхні палі-оболонки, за рахунок чого підвищується точність і ефективність визначення несучої здатності палі-оболонки.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для дослідження взаємодії палі-оболонки з ґрунтом, що містить корпус, розміщений у корпусі співвісно порожнистий циліндричний сердечник, ґрунтозахисний кожух у формі склянки, штамп кільцевого перерізу, жорстко з'єднаний з кожухом і сердечником, навантажувальну площадку у вигляді циліндра і кільцевим виступом і тензорезистори, корпус пристрою викопаний з набору окремих циліндричних ланок з кільцевими проточками по торцях, з'єднаних між собою з внутрішньої сторони плоскими скобами з подовженими отворами і закріплених за допомогою болтів до циліндричних лапок з можливістю подовжнього зсуву. З зовнішньої сторони плоскі скоби мають тензорезистори для виміру розтяжних зусиль. У середній частині кожної циліндричної ланки в передбачені отвори вмонтовані датчики для виміру тиску ґрунту

На кресленні (Фіг.1, Фіг.2, Фіг.3, Фіг.4) представлений поздовжній розріз пристрою.

Пристрій містить корпус 1, що складається з набору циліндричних ланок, з'єднаних між собою з внутрішньої сторони плоскими скобами з подовженими отворами 2, що закріплені за допомогою болтів 3 одним кіпцем до верхнього циліндра, а іншим - до нижнього, з можливістю подовжнього зсуву, порожній циліндричний сердечник 4, на зовнішній поверхні якого змонтовані тензорезистори 5, штамп кільцевого перерізу 6, з'єднаний з нижніми кінцями сердечника і корпуса, навантажувальну площадку 7, з'єднану болтом 8 із сердечником 4 і з корпусом, крім того останній кріпиться болтами 9, датчик нормального тиску ґрунту 10. Співвісність корпуса 1 і сердечника 4 забезпечується передбаченими проточками на штампі 6 і навантажувальній плиті 7 діаметрами рівними внутрішнім діаметрам корпуса і сердечника.

Пристрій працює таким чином.

Перед зануренням у ґрунт корпус 1 і сердечник 4 скріплюються через навантажувальну площадку 7 сполучним болтом 8, крім того корпус 1 кріпиться болтами 9 до навантажувальної площадки. Виконується підключення датчиків до реєстраційної апаратури і їхнє балансування. Після забивання вилучається сполучний болт 8 і здійснюється випробування пристрою осьовим вдавлюючим навантаженням трьома етапами.

На першому етапі здійснюється послідовне завантаження площадки 7 ступенями певної інтенсивності до повною вичерпання опору ґрунту на навантаженій бічній поверхні корпуса 1, момент зриву визначається прогиноміром. Після кожної ступені завантаження і стабілізації переміщень

навантажувальної площадки 7 і корпуса 1 виконується вимір нормального тиску ґрунту і сили тертя по зовнішній поверхні корпуса. Цей процес виконується до торкання кільцевого виступу навантажувальної площадки 7 і верхнього торця циліндричного сердечника 4, момент торкання фіксується тензорезисторами 5. Далі виймаються болти 9, від'єднується корпус 1 від навантажувальної площадки 7, вступають у взаємодію навантажувальна площадка 7, циліндричний сердечник 4, штамп 6.

На другому етапі випробувань досліджується взаємодія ґрунту з внутрішньою поверхнею циліндричного сердечника 4 і підшвою штампа 6 при послідовному завантаженні ступенями площадки 7. Завантаження доводиться до розрахункової граничної несучої здатності моделі палі.

На третьому етапі виконується вимір нормального тиску ґрунту за допомогою датчиків 10 і його опору по зовнішній бічній поверхні корпуса 1 за допомогою тензорезисторів 5 при вилученні палі-оболонки з ґрунту вертикальним зростаючим навантаженням, що висмикує ступенями. Спочатку в роботу вступає перша верхня циліндрична ланка, що переміщається нагору на довжину прорізу (подовженого отвору) у плоских скобах 2 під дією вертикального навантаження фіксується нормальний тиск ґрунту і його опір по зовнішній бічній поверхні першої ланки. При подальшому збільшенні навантаження в роботу включається друга ланка і переміщається разом з першою ланкою нагору на величину прорізу в плоских скобах другої ланки. Вимірюється нормальний тиск ґрунту і його опір по зовнішніх поверхнях першої і другої циліндричних ланок. Потім при збільшенні навантаження, що висмикує, у роботу вступає третя ланка і т.д. до повної о вилучення моделі з ґрунту.

Таким чином, запропонований пристрій дозволяє досліджувати взаємодію ґрунту з палео-оболонкою роздільно: визначення нормального тиску ґрунту на зовнішню поверхню палі-оболонки, опір ґрунту по зовнішній і внутрішній бічних поверхнях і на нижньому торці, а також установлення розподілу по глибині нормального тиску ґрунту і його опір по зовнішній бічній поверхні палі-оболонки. Результати випробувань на такому пристрої дозволять більш повно оцінити спільну роботу палі-оболонки і взаємодіючого ґрунту, і ефективно використовувати сучасні методи розрахунку споруд, що призведе до оптимальних рішень і зниження матеріалоємності пальових фундаментів.

Джерела інформації, які прийняті до уваги при експертизі:

1. Дослідження несучої здатності фундаментів з палі-оболонки. Праці ЦНІИС.М., «Транспорт», 1969, с.150-161.

2. Авторське посвідчення СРСР №975884 Н02Д1/00 1982.

